



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 57 073 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 01 J 19/12
C 02 F 1/32
G 21 K 5/02

②① Aktenzeichen: 199 57 073.6
②② Anmeldetag: 26. 11. 1999
④③ Offenlegungstag: 31. 5. 2001

⑦① Anmelder:
Ueberall, Peter, 25436 Uetersen, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ UV-Strahlerkonfiguration mit einer mechanischen Reinigungsvorrichtung zum Einbau in ein Bestrahlungsgerinne, vorzugsweise zur Desinfektion von Abwasser

DE 199 57 073 A 1

Gegenstand der Erfindung ist eine UV-Strahlerkonfiguration mit einer mechanischen Reinigungsvorrichtung zum Einbau in ein Bestrahlungsgerinne, vorzugsweise zur Desinfektion von Abwasser. Sie hat rahmenfreie Strahlermodule mit geeigneten Reinigungsvorrichtungen zum Reinigen der fliegend daran angeordneten Strahlerhüllrohre im ein- oder ausgebauten Zustand der UV-Strahlerkonfiguration.

Neben UV-Reaktoren von geschlossener Bauart, in denen UV-Strahler zur Desinfektion des durchfließenden Abwassers angeordnet sind, gibt es als Kanäle ausgebildete offene UV-Bestrahlungsgerinne. Sie werden vom Abwasser langsam und mit annähernd gleicher Geschwindigkeit über den Querschnitt durchflossen. Den Wasserspiegel hält man konstant. Durch gleichmäßig verteilte Strahler längs oder quer zur Strömungsrichtung, kann man innerhalb bestimmter Grabenstücke eine Zone einheitlicher Raumbestrahlung im Bestrahlungsgerinne erzeugen. **Fig. 1** zeigt ein Bestrahlungsgerinne mit einer Strahlerkonfiguration, die auch mit Bank bezeichnet wird. Es sollen in **Fig. 1** 24 Stück UV-Tauchstrahler zu einer Konfiguration oder auch Bank zusammengefaßt sein. Je 6 Stück übereinanderliegende Tauchstrahler, die aus einem UV-Strahler **4** in einem Hüllrohr **3** mit einer Abdichtung **5** mit wasserdichter Kabelführung bestehen sollen, bilden einen Modul **7**. Er ist strichpunktiert eingezeichnet. Alle zusammen nebeneinander eingebaut, füllen den Graben des Gerinnes **8** mit der Oberkante **9** und dem Wasserspiegel **10** voll aus. Zwischen den gleichmäßig über den Querschnitt verteilten Strahlern ist eine UV-Bestrahlungszone mit einer nahezu homogenen Raumbestrahlung. Diese wird im wesentlichen durch die Strahlereinzelleistung, den Abständen der Strahler voneinander, der Strömungsgeschwindigkeit und der UV-Transmissionsfähigkeit des zu bestrahlenden Wassers bestimmt. Die UV-Strahlerleistung fällt im bakteriziden Bereich nach einem Jahr um ca. 30 bis 40% zurück, was schon für sich ärgerlich genug ist. Um so mehr wird man verstehen, wenn man versucht, die Hüllrohre sauber zu halten, da die Schmutzbeläge auf deren benetzter Oberfläche einen zusätzlichen Rückgang der Strahlerleistung bewirken.

Fig. 2a und **2b** zeigen beispielhaft Rahmenkonstruktionen. In den Patentschriften wird auch ausdrücklich von Rahmen gesprochen (support frame). S. auch die ursprünglichen Patentschriften 1 163 086; 1,327,877 (Canada); 5,590,390 (US); 5,418,370 (US); 5,539,209 (US); 4,482,809 (US); 5,006,244 (US). Unter Rahmen versteht man in diesem Zusammenhang sicherlich eine rechteckige oder quadratische Konstruktion aus vier, mindestens jedoch drei umfassenden geraden und rechtwinklig fest verbundenen Rahmenelementen (support members). Es sind in **Fig. 2a** beispielhaft fünf UV-Strahler **3** in einem Rahmen **25** zusammengefaßt, dieser bestehend aus den beiden seitlichen Rahmenelementen **27a** und **27b**, und einem Jochelement **26**, ein dreiteiliger Rahmen also. Den oberen rechts abgerundeten Teil kann man als Haltebügel betrachten, an dem man den Rahmen aus der Konfiguration nach oben herausziehen kann. Die Konstruktion nach **Fig. 2b** verfügt über zehn Strahler, von denen je fünf auf einer Seite fliegend nach innen angeordnet sind. Hierzu gibt es auch Reinigungshülsen, die man über die Hüllrohre schieben kann. In der herangezogenen Patentschrift 5,590,390 (US) wird auch in der Darstellung der nur linken Hälfte nach **Fig. 4** auf das oben querliegende Joch **164**, das in der Gesamtdarstellung des dreiteiligen Rahmens nach **Fig. 3** (dort) ebenfalls mit **164** (horizontal support member) bezeichnet wird. Beides will, man offenbar als Rahmengebilde sehen. Die Hüllrohre **3** werden an dem als Rohr ausgebildeten linken Rahmenelement, wasserdicht be-

festigt. Die Strahlerkabel **13** lassen sich so durch das Rohr aus dem Wasser herausführen. Bei den Abbildungen **Fig. 2a** und **Fig. 2b** kommt es, was den erfinderischen Gedanken angeht, nur darauf an, daß es sich hierbei um Rahmenkonstruktionen handelt.

Bei der geschlossenen Rahmenkonstruktion, die vor beschrieben wurde, ist die Einbeziehung einer Reinigungsvorrichtung für die Hüllrohre, zudem einer automatischen mit Antrieb unter Wasser oder gar über dem Wasserspiegel, nicht so einfach. Es werden ständig Versuche unternommen, eine Hüllrohrreinigung auf brauchbare Weise zustande zu bringen. Auch hohle Wischerringe, in die man beispielsweise auflösbare Reinigungsmittel gibt, sind schon versucht worden. In den meisten Anlagen hat man sich daran gewöhnt, von Zeit zu Zeit die einzelnen Module auszubauen, in Gefäße mit Lösungsmitteln wie Zitronensäure oder Detergentien zu legen, um sie danach zu spülen und wieder einzubauen. Es funktioniert so.

Man muß sich von den Rahmenkonstruktionen trennen. Nach dem erfinderischen Gedanken befestigt man, wie in **Fig. 3a** und **Fig. 3b** als beispielhaft dargestellt, die Hüllrohre fliegend an einem Konfigurationssäule **14**. So ist die Strahlerbank an einer Seite offen und man kann mit Reinigungsvorrichtungen in die Konfiguration hineinfahren oder nach dem Herausziehen des Moduls aus dem Gerinne mit einem elektrischen Handreiniger nach **Fig. 8** über den Strahler arbeiten, was später noch beschrieben wird.

In **Fig. 3a** und **3b** wird beispielhaft **14** eine Konfigurationssäule anstelle des sonst üblicherweise verwendeten Rahmens vorgesehen, an welche die Hüllrohre **3** mit dem eingesetzten UV-Strahler **4** mittels einer druckwasserdichten Verbindung nach **Fig. 3b** fliegend montiert sind. Die Verbindung nach **Fig. 3b** soll aus dem Strahlerkabel **13** mit einem Kabelteller **22** und dem Strahlerstecker **12**, dem Stützrohr **18** mit 45° Dichtschrägen, den Stützrohrschrauben **19**, dem Stützrohrdeckel **20**, den Deckelschrauben **21** und den beiden O-Ringen **23** bestehen. Die individuellen Strahlerkabel **13** werden in das Stützrohr **14** eingezogen und schauen oben heraus. Die Konfigurationssäule **14** soll in diesem Anwendungsbeispiel mit seinem unteren offenen Ende auf ein oben konisch zulaufendes Fanghalter **65** gesteckt werden, der die Lage des Stützrohres **14** bestimmt und der auf der quer über dem Gerinneboden **67** verlaufenden und darauf befestigten Blechplatte **66** befestigt sein soll. Auf der Konfigurationssäule **14** befinden sich eine Hebeöse **17** zum Herausziehen des so gebildeten Moduls und eine Montageplattform (Joch) **16** für Steckverbinder, Vorschaltgeräte oder anderes Zubehör.

Fig. 4 zeigt ein anderes Anwendungsbeispiel der Erfindung. Hier ist auf jeder Seite, einmal der Strömungsrichtung entgegen mit der Bezeichnung "1" und gegenüber in Strömungsrichtung mit der Bezeichnung "1a" eine Strahlerkonfiguration angebaut. Das von der rechten Seite in Richtung **11** einströmende Wasser trifft ohne jedes Hindernis auf die runden geschlossenen Enden der Hüllrohre **2**. Eine wichtige Forderung der UV-Desinfektion in Kanälen oder zylindrischen Reaktoren, die axial durchströmt werden, besteht unter anderem darin, daß, mit welchen Einbauten auch immer, eine Pfropfenströmung (Kolbenströmung) mit geringen radialen Bewegungen erzielt werden sollte. Eine laminare Pfropfenströmung, wie man sie zunächst innerhalb der rechten Konfiguration "1" der **Fig. 4** erwarten kann, weil die Hüllrohre **2** mit ihren runden Enden störfrei in die Strömung **11** hineinragen, ist demnach eigentlich so nicht erwünscht. Ein Strömungssieb **24** mit runden Löchern geeigneter Größe und Verteilung, welche einerseits für kleine Abrißwirbel und damit auch für radiale Bewegungsströme sorgen, soll die UV-Desinfektionswirkung verstärken.

Fig. 5 bis Fig. 7 zeigen verschiedene Reinigungselemente zur Reinigung der Hüllrohroberflächen. Die Nachteile von Wischerringen 30 nach Fig. 5 in einem Gehäuse 29 an einem Wischergestänge 31, das hin- und herbewegt wird, sind bekannt: Verschmieren statt einer wirklichen mechanischen Reinigung. Nachdem die Erfindung in Strömungsrichtung einseitig offene Konfigurationen erlaubt, sind damit rotierende Bürsten für die Reinigung der Hüllrohre einsetzbar, weil man sie auf die Hüllrohre aufschieben kann. Nach Fig. 6 fährt beispielsweise eine rotierende Rundbürste 32 am Futterring 33, der in Drehung versetzt werden soll, über den über das Hüllrohr 3 und bewirkt zusammen mit Wasser, das auch Abwasser sein kann, eine weitgehende Entfernung der durch das Abwasser entstehenden Beläge. Die Anwendung dieser Rundbürste wird am Anwendungsbeispiel einem elektrischen Handreiniger nach Fig. 8 zum Reinigen der Module nach dem erfinderischen Gedanken außerhalb des Gerinnes gezeigt. Wer damit zu tun hat weiß, daß durch geklärtes kommunales Abwasser, und das ist das am häufigsten vorkommende Medium in solchen Anlagen, meist nur schmierige Beläge aus biologisch-organischem Material entstehen, die, verglichen mit Kalkbelägen auf Hüllrohren, leicht und bei rechtzeitigem mechanischen Abreiben auch ohne Einsatz von Chemikalien entfernt werden können. Das ist ein weiterer und wesentlicher Vorteil.

Fig. 7 zeigt eine an den Durchmesser des Hüllrohres 3 in der Form angepasste Profilbürste 34a und 34b. Diese haben den Vorteil der Montage direkt auf einer Antriebswelle, die von oben in die Konfiguration eingeführt und direkt von einem Motor auf dem Moduljoch angetrieben werden kann, wie im Anwendungsbeispiel Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 vorgeschlagen wird. So vermeidet man Umlenkgetriebe und/oder Antriebsselemente im Abwasser, was die Anlage vereinfacht, der Betriebssicherheit dient und die Kosten senkt.

In vielen Fällen werden die Module der Bestrahlungserinne in zeitlichen Abständen aus der Konfiguration gezogen, zu einem Tauchgefäß mit Säure oder Reinigungslösung gebracht, dort eine Zeitlang eingetaucht, dann mit Wasser klargespült, wieder zur Konfiguration zurückgebracht und darin wieder eingeschoben. Schon die Säuberung der Hüllrohre mittels elektrischem Handreiniger nach Figur B an den Modulen der hier vorgeschlagenen Konfigurationen mit fliegend angeordneten Hüllrohren ist ein Fortschritt gegenüber der herkömmlichen Praxis. Sie geht schneller, einfacher und in vielen Fällen ohne Chemikalienzusätze und sie kann vor allen Dingen unmittelbar über dem Gerinne, also vor Ort durchgeführt werden.

Fig. 8 zeigt einen elektrischen Handreiniger als geeignete Reinigungsvorrichtung für die hier beschriebenen Module. Zum Reinigen muß der Modul vor Ort nur soweit nach oben aus der Konfiguration herausgezogen werden, bis alle Hüllrohre für den Handreiniger bequem erreichbar sind. Der in Figur B gezeigte elektrische Handreiniger für die Hüllrohre arbeitet, aufgeschoben auf das Hüllrohr 3, mit zwei Rundbürsten 42, die in einem handlichen Gehäuse 36 auf jeder Seite eine Lagerung 43 und einen Zahnkranz 44 haben, in den ein Ritzel 45 eingreift, das von einem an das Gehäuse 36 angeflanschten Elektromotor 39 mit einem Klemmkasten 40 und Stromzuführungskabel 41 angetrieben wird. Das Gehäuse 36 hat einen Handgriff 37. So kann man den Handreiniger auf den Hüllrohren eines Moduls leicht von Hand hin- und herbewegen. Das Gehäuse hat ferner einen Schlauchanschluß 38. Er ermöglicht die Zuführung von Wasser oder, soweit nötig, die Zuführung einer Reinigungslösung, die mit Detergentien oder Zitronensäure versetzt ist oder anderen bewährten Zusätzen. Die so zugeführte Flüssigkeit verläßt zusammen mit dem entfernten Schmutz das Gehäuse 36 über die Rundbürsten 42. Das Gehäuse kann auch mit einer

Auffangvorrichtung für die an den beiden Bürsten austretende schmutz- und chemikalienbelasteten Flüssigkeit versehen werden, von der man sie über einen Schlauchanschluß entsorgen kann oder sie zur Wiederverwendung dem Gerät mehrmals zuführt. Für kleinere Gerinne ist dies eine neue, schnellere und wirkungsvolle Reinigungsmethode, die durch die Module mit fliegend angeordneten Hüllrohren ermöglicht wird.

Zu den Anwendungsbeispielen nach Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 muß zunächst folgendes gesagt werden. Ein Reinigungsschild 48 nach Fig. 9 und Fig. 10 hat, wenn es im Betrieb an einer einzelnen Konfiguration im Bestrahlungserinne 8 zur Reinigung eingesetzt wird, ohne Zweifel einen relativ großen hydraulischen Strömungswiderstand. Ein praxisnaher Abstand von Strahler zu Strahler liegt bei etwa 70 bis 80 mm. Da wird es eng für den Durchfluß. Die Anordnung nach Fig. 9 zeigt ungefähr richtige Proportionen, was den Abstand und den Durchmesser der Hüllrohre 3 angeht. Denkbar ist vor allem der Einsatz eines solchen Reinigungsschildes, wenn in einem von mehreren parallel eingesetzten Bestrahlungserinnen der Zufluß abgesperrt werden kann, während die Reinigung der Hüllrohre geschieht. Dann gibt es damit keine Probleme. Ein Detail sollte noch erwähnt werden, nämlich der Abstand "a" in Fig. 9, d. i. der Abstand von jeweils dem äußersten Strahler 87 zur inneren Wand des Gerinnes 8. Wenn die Bürsten 56 jeweils zwischen zwei Hüllrohren 3 liegen, gibt es im Spalt innerhalb von "a" keine Reinigung. Einen Ausgleich dafür kann man über längere Zeit durch einen kurzen Abstand "a" herbeiführen. Dem kommt auch entgegen, daß im Wandbereich nach den bekannten Strömungsprofilen eine erheblich langsamere Strömung vorliegt als beispielsweise in der Mitte eines Gerinnes. Dann gibt es noch die Möglichkeit, die beiden äußeren Module vorher außerhalb des Gerinnes zu reinigen, während man alle inneren Hüllrohre der Konfiguration mit einem Reinigungsschild nach Fig. 9 im Gerinne in einem Stück säubert.

Die Reinigungsvorrichtung für die Reinigung von Modulen nach dem erfinderischen Gedanken als Reinigungsschild nach Fig. 9 und Fig. 10:

Fig. 9 zeigt die rechte Hälfte eines Reinigungsschildes 48 als Anwendungsbeispiel. Das Reinigungsschild 48 besteht aus einem zusammenfassenden stabilen Gestell, gebildet durch die Seitenwände 68, einem Schildjoch 49 und den Lagerstreben 50 mit den Führungsbohrungen für die Antriebswellen 61. Auf einer Zwischenscheibe 69 liegen die auf die Wellen 61 mit den Naben 57 aufgesteckten Profilbürsten nach Fig. 7 auf den Lagerstreben 50 auf. Über den Profilbürsten befindet sich der Stellring 58, der mit der Schraube 59 auf der Welle 61 in Höhe gehalten wird, mit einem Mitnehmerstift 60, der die Bürsten mit der Welle mitdreht. Die Antriebsmotoren 62 befinden sich auf dem Joch 49, das eine Hebeöse 70 haben soll und einen Antriebsmotor 53 mit der durchgehenden Welle 54 zur anderen Seite mit einer Laufrolle auf jeder Seite, die jeweils auf Schienen 64 auf der Oberkante 9 des Gerinnes 8 aufliegen. Das Schild kann damit in Längsrichtung im Gerinne bewegt werden.

Fig. 10 zeigt ein solches Reinigungsschild 48 mit den Seitenwänden 68, dem Joch 49, mit seitlich je zwei Laufrollen 63 und den durchgehenden Wellen 54 mit einem Vortriebsmotor 53, den Motoren 62 für den Antrieb der Wellen 61, auf denen die Profilbürsten 55 sitzen. Im Prinzip entspricht alles der Anordnung nach Fig. 9 und Fig. 10 soll den Einsatz des Reinigungsschildes 48 zeigen. An einer Fangvorrichtung 64 hängend wird mittels einem geeigneten Hebezeug, wie beispielsweise einem kleinen Portalkran, das Reinigungsschild vor der zu reinigenden Konfiguration abgesenkt und auf die Schienen 64 aufgesetzt. Die Motoren 62 für die

Profilbürsten 55 werden eingeschaltet und das Reinigungsschild mit dem Vortriebsmotor 53 langsam in die Konfiguration nach links ein- und wieder nach rechts herausgefahren. Der Vorgang kann mehrmals wiederholt werden, bevor man das Reinigungsschild wieder aus dem Gerinne zieht und abstellt.

Eine ganz andere Variante des erfinderischen Gedankens ist der Anwendungsfall nach Fig. 11a und Fig. 11b. Alle Module 7 der Konfiguration 1 sollen zunächst mit den Gewindestiften 71 und den Flügelmuttern 72 nebeneinander auf einem Modulträger 73 montiert sein. Im Bestrahlungsgerinne mit dem Gerinneboden 67, der Gerinneoberkante 9 und dem Wasserspiegel 10 soll die so vormontierte Konfiguration 1 auf einem quer über der Strömung liegenden Konfigurationsträger 74 aufgehakt werden. Ein Stopperrohr 75 soll zur besseren Lokalisierung der Konfiguration dienen. Man hat jetzt die Wahl, entweder einzelne Module durch Abschrauben der Flügelmutter 72 an der Modulschwerpunktöse 76 herauszuziehen oder die ganze Konfiguration an der Konfigurationsschwerpunktöse 77. Die Ösen sollen so angebracht sein, daß die Komponenten waagrecht ausbalanciert daran hängen. Für eine schnelle Reinigung oder andere Servicearbeiten zieht man die komplette Konfiguration 1 an der Öse 77 heraus und stellt sie in der Halterung 86 des Servicewagens 78, der drei Rollen, davon eine lenkbar, und eine Fußbremse 79 haben soll ab. Jetzt hat die Konfiguration auch die richtige Höhe für die folgende mechanische Reinigung. Diese erfolgt durch Einfahren der Konfiguration in die gleichermaßen konfigurierten Bürsten des Reinigungsschildes 80, mit den Profilbürsten 56 nach Fig. 7 mit den Antriebswellen 61 und den Antriebsmotoren 62. Das Chassis 82 des fahrbaren Reinigungsschildes 80 soll als Auffangwanne ausgebildet sein mit einer Waschpumpe 83, einer Waschwasserleitung 85 zu allen Waschdüsen 84, welche die Reinigungsbürsten 56 benetzen, wenn nötig, mit Wasser mit Reinigungszusätzen. Dieses Recycling-Waschwasser kann nach Aufsättigung mit Schmutz leicht aus der Auffangwanne entsorgt und nachgefüllt werden. Was nach dem Reinigungsvorgang auf den Oberflächen der Hüllrohre 3 an Wasser noch haften bleibt, schadet im abfließenden Abwasser des Bestrahlungsgerinnes nicht mehr. Das fahrbare Reinigungsschild kann an den offenen Stellen einen schürzenartigen Spritzschutz haben und auch einen Fahrmotor. Die Reinigungsmethode nach Fig. 11 ist vorteilhaft, da an den Außenseiten der Hüllrohre der beiden äußeren Randmodule ebenfalls noch eine Profilbürste angesetzt werden kann und die Einschränkung durch die Gerinneinnenwand, wie bei einer Reinigung im eingebauten Zustand und wie bei Fig. 9 beschrieben (Abstand "a"), hier nicht gegeben ist. Sieht man im Gerinne mit mehreren gleichen Strahlerbänken eine Reservebank vor, kann man im Turnus jederzeit eine Bank zur Reinigung aus dem Gerinne herausziehen. Hinzukommt die optimale visuelle Kontrollmöglichkeit für die Hüllrohre und die UV-Strahler.

Da es für die Beschreibung des erfinderischen Gedankens nicht von Bedeutung ist, wie die Strahlerkabel von der Reinigung außerhalb des Gerinnes von den Vorschaltgeräten getrennt werden, beispielsweise durch Mehrfachstecker auf den Jochen 16, wird hierauf nicht eingegangen. Sind die Vorschaltgeräte auf den Jochen angeordnet, werden sie ohnehin mit herausgezogen.

Patentansprüche

1. UV-Strahlerkonfiguration mit einer mechanischen Reinigungsvorrichtung zum Einbau in ein Bestrahlungsgerinne, vorzugsweise zur Desinfektion von Abwasser, **dadurch gekennzeichnet**, daß die UV-Strah-

lerkonfiguration aus rahmenfreien Strahlermodulen mit daran fliegend angeordneten UV-Strahlern besteht und die UV-Strahlerkonfiguration ganz oder teilweise oder einzelne Strahlermodule davon im UV-Bestrahlungsgerinne ohne Verdrehung ein- oder ausgebaut werden.

2. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlermodule auf einem Modulträger befestigt sind.

3. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlermodule in einer Haltevorrichtung auf dem Boden des Bestrahlungsgerinnes befestigt sind, wo sie beispielsweise in einem Fanghalter von oben eingesteckt sein können. Es soll dabei keine Rolle spielen, ob die Module einzeln oder an einem Modulhalter nach Anspruch 2 befestigt, auf diese Weise am Boden befestigt sind.

4. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Modulträger nach Anspruch 2 mit den Modulen an einem Konfigurationsträger, der über, auf oder in dem Bestrahlungsgerinne angeordnet ist, aufgehakt, angehängt oder anders befestigt ist.

5. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Reinigungsvorrichtung einen elektrischen Handreiniger hat, mit dem die Hüllrohre eines ausgebauten Moduls gereinigt werden können. Der elektrische Handreiniger soll aus einem Gehäuse mit Handgriff, innenliegenden Drehbürsten zum Durchstecken eines verschmutzten Hüllrohres, die von einem Elektromotor angetrieben werden, bestehen, und einen Wasseranschluß für die Bürsten haben. Er kann auch eine Auffangvorrichtung für das durch die Bürsten ablaufende Schmutzwasser haben und daran einen Anschluß für die Entsorgung des nicht mehr verwendbaren Wassers oder für eine Wiederverwendung in einem Recyclingverfahren.

6. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Reinigungsvorrichtung ein Reinigungsschild hat mit einem darin eingebauten, elektrisch angetriebenen und gleichermaßen wie die UV-Strahlerkonfiguration konfiguriertem Bürstensatz, mit dem alle Hüllrohre der UV-Strahlerkonfiguration oder ein Teil davon gleichzeitig gereinigt werden können, indem das Reinigungsschild in der verschmutzten UV-Strahlerkonfiguration bewegt wird.

7. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 bis 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Reinigungsvorrichtung ein Reinigungsschild nach Anspruch 6 hat und die Reinigung aller Hüllrohre der UV-Strahlerkonfiguration oder eines Teiles davon im eingebauten Zustand, d. h. im Bestrahlungsgerinne geschieht. Das Reinigungsschild kann beispielsweise an einem Fahrwerk hängen, das auf Schienen auf der Oberkante des Bestrahlungsgerinnes läuft. Es kann bei Bedarf in das Bestrahlungsgerinne eingefahren und auf den verschmutzten Hüllrohren hin und her bewegt werden.

8. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Reinigungsvorrichtung ein Reinigungsschild nach Anspruch 6 hat und die Reinigung der Hüllrohre der UV-Strahlerkonfiguration im ausgebauten Zustand erfolgt. Beispielsweise kann die UV-Strahlerkonfiguration dazu in den Halterungen eines Servicewagens abgestellt werden, während ein fahrbares Reinigungsschild nach Anspruch 5 in die Konfiguration einfährt und die Reinigungsarbeit an allen Hüllrohren oder an einem Teil von diesen gleichzeitig vornimmt. Das fahrbare Reinigungsschild kann beispielsweise einen Sammelsumpf mit einer Wasch-

pumpe haben, welche über eine Rohrleitung und Düsen die Reinigungsbürsten mit Wasser versorgt, das in den Sumpf abtropft, aus dem es leicht entsorgt werden kann. Es soll keine Rolle spielen, ob der Servicewagen mit der UV-Strahlerkonfiguration in das fahrbare Reinigungsschild fährt oder umgekehrt das fahrbare Reinigungsschild in den Servicewagen mit der darin eingesetzten UV-Strahlerkonfiguration. 5

9. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Bestrahlungsgerinne aus einem anderen Material als Beton gebaut ist. 10

10. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Bestrahlungsgerinne eine betriebsfertige Komplettanlage (Packaged Unit) ist, die auch aus mehreren Teilen bestehen kann. 15

11. UV-Strahlerkonfiguration nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Bestrahlungsgerinne eine betriebsfertige Komplettanlage ist, die in einem ISO-Container eingebaut ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

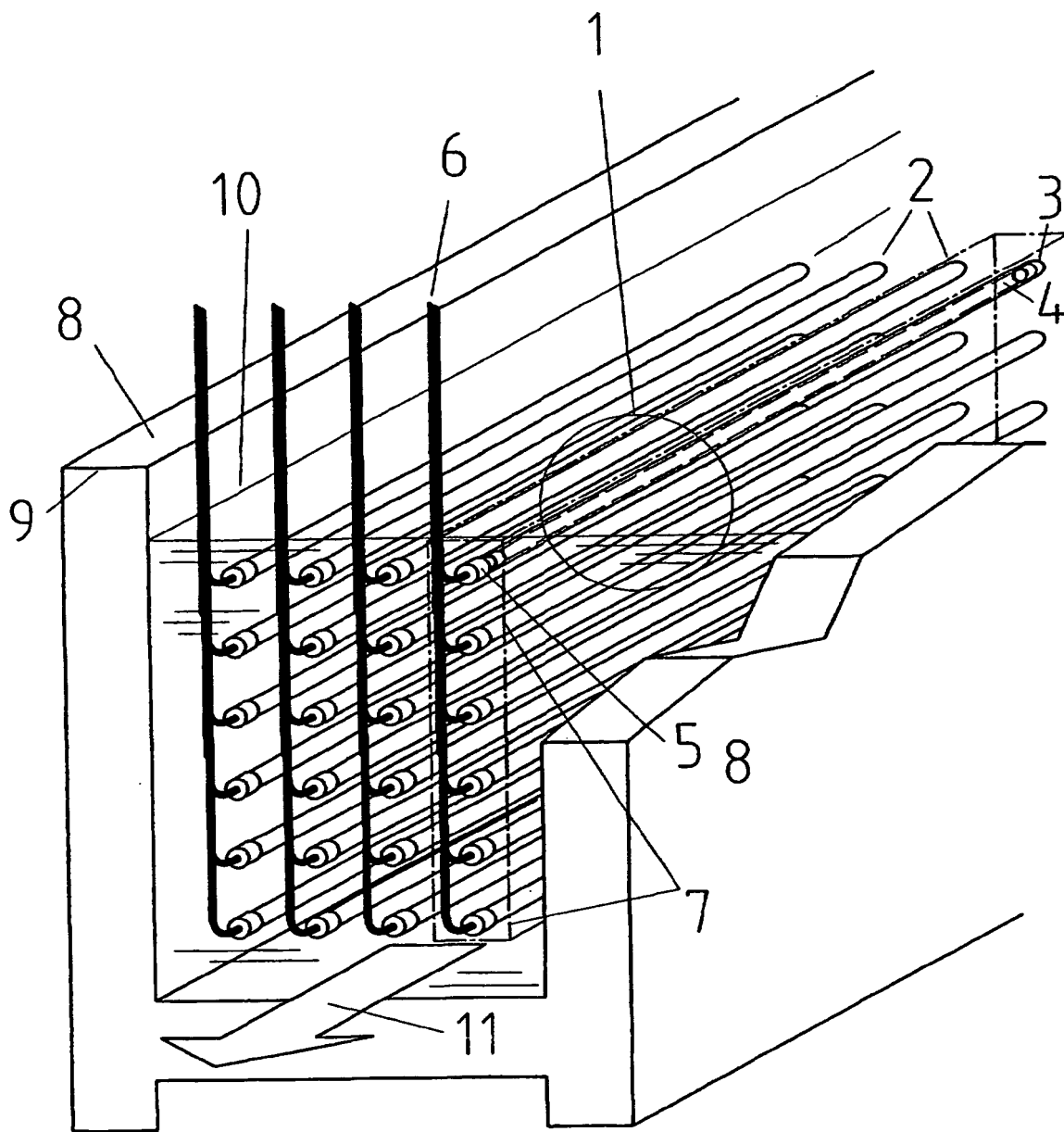


Fig.1

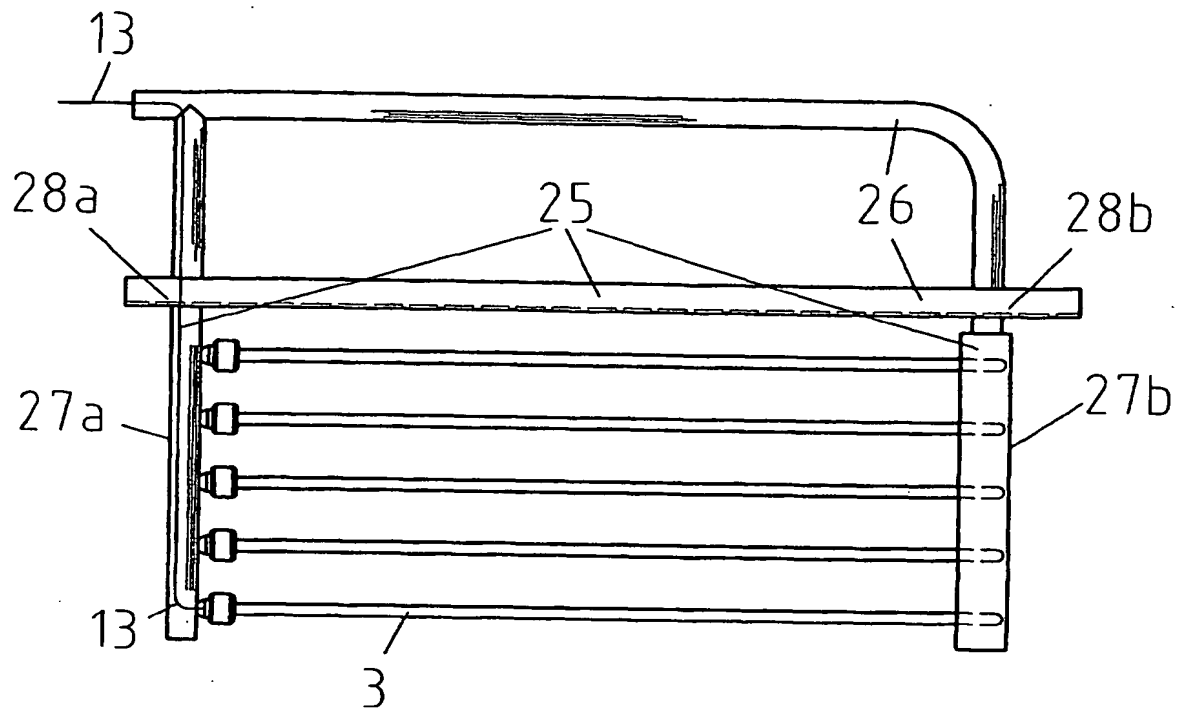


Fig.2a

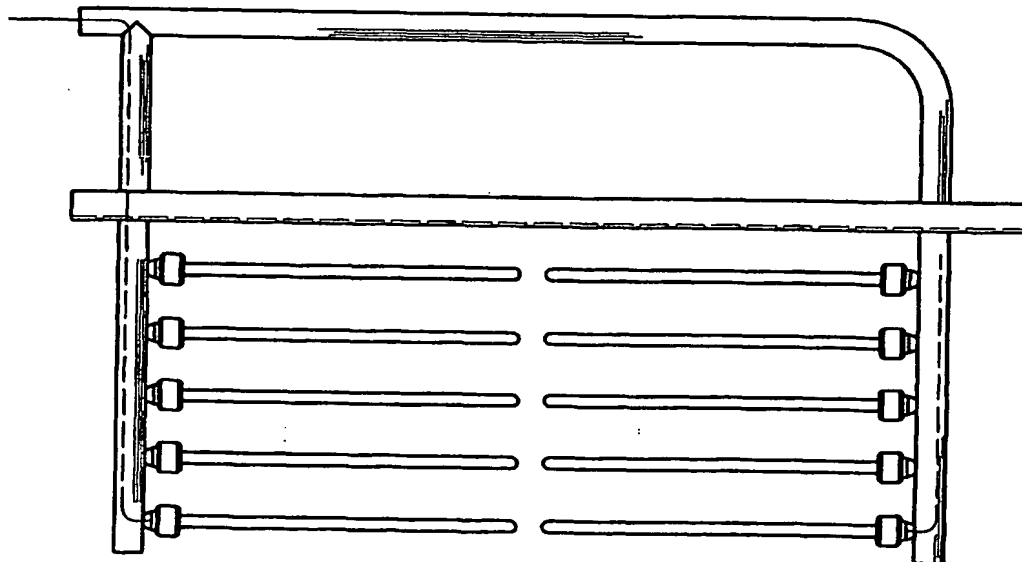
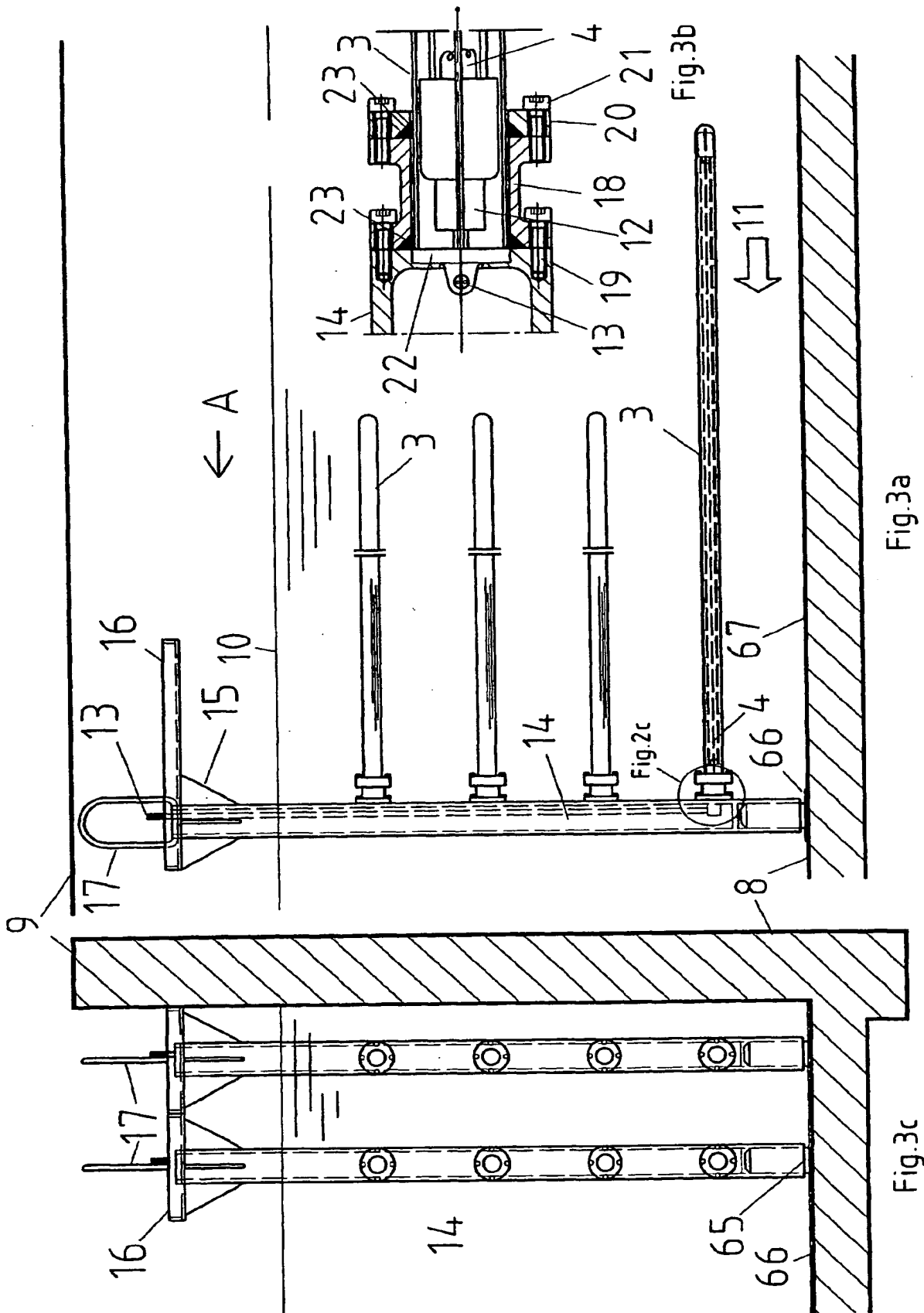


Fig.2b



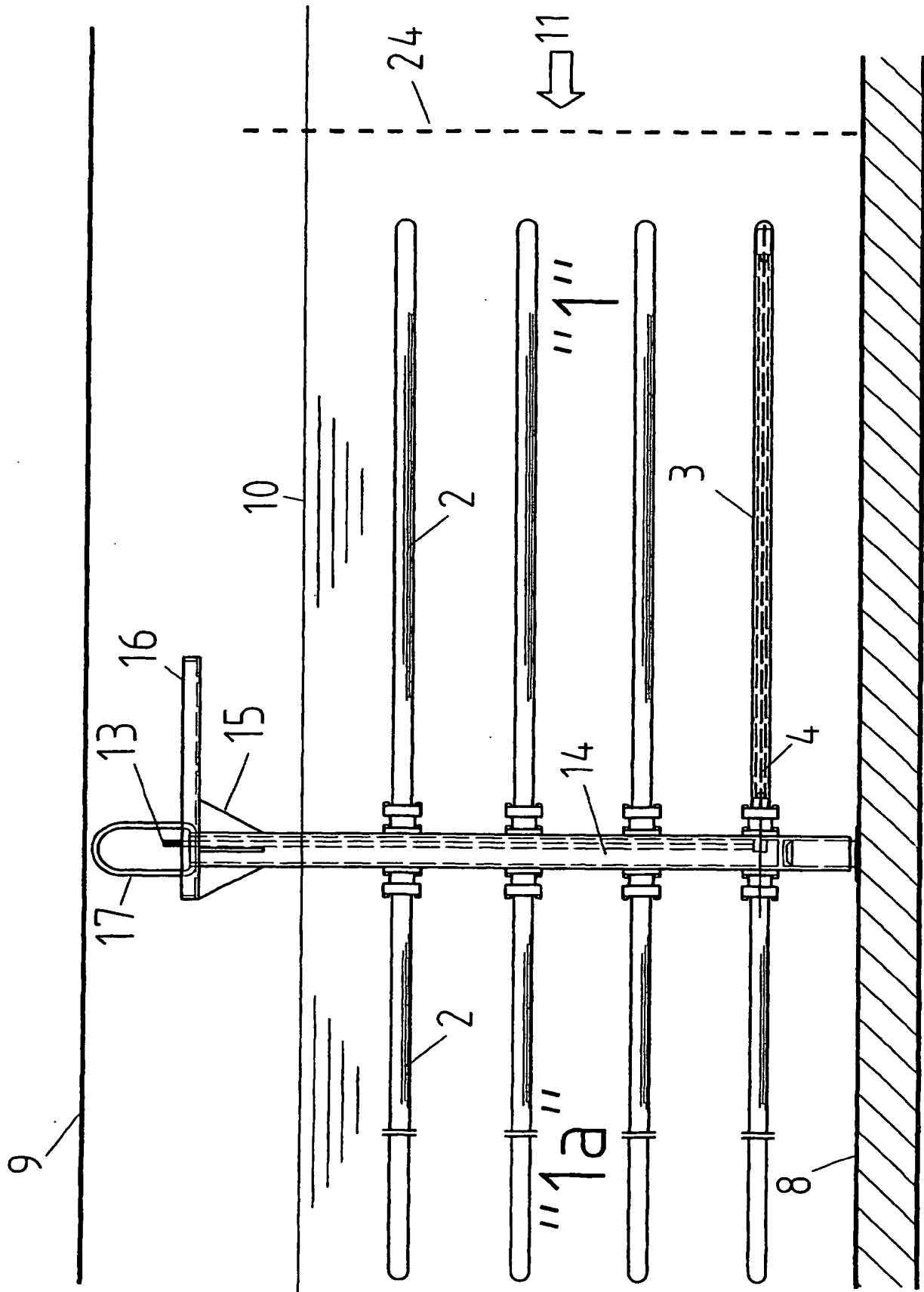


Fig. 4

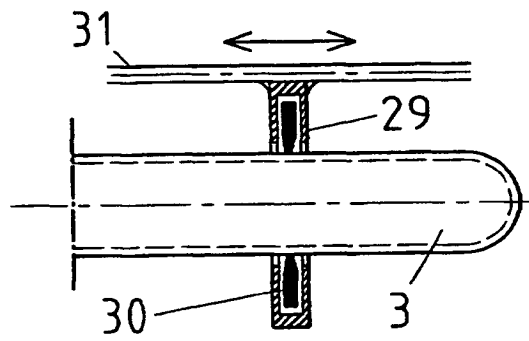


Fig. 5

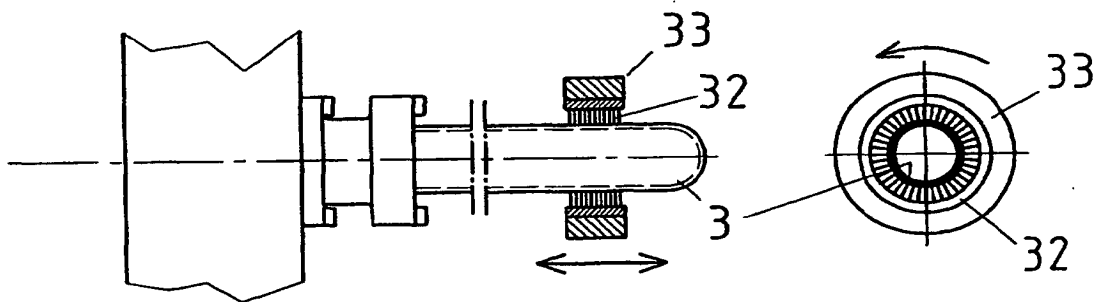


Fig. 6

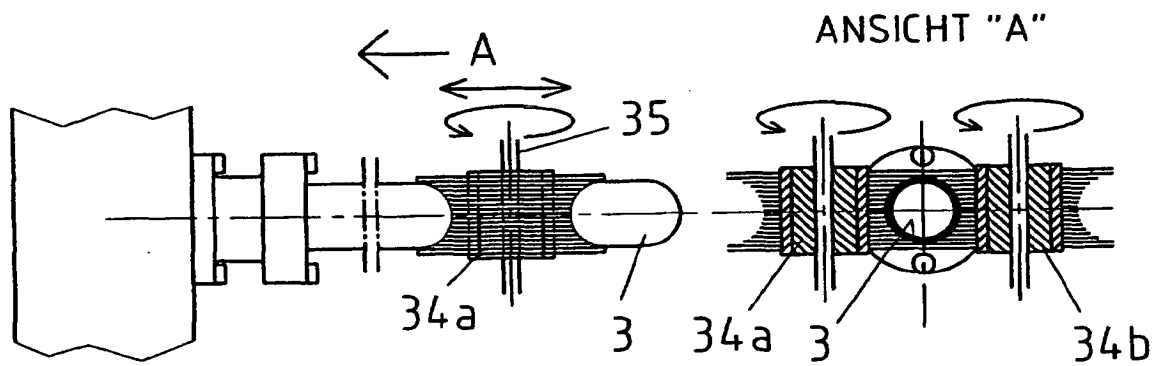


Fig. 7

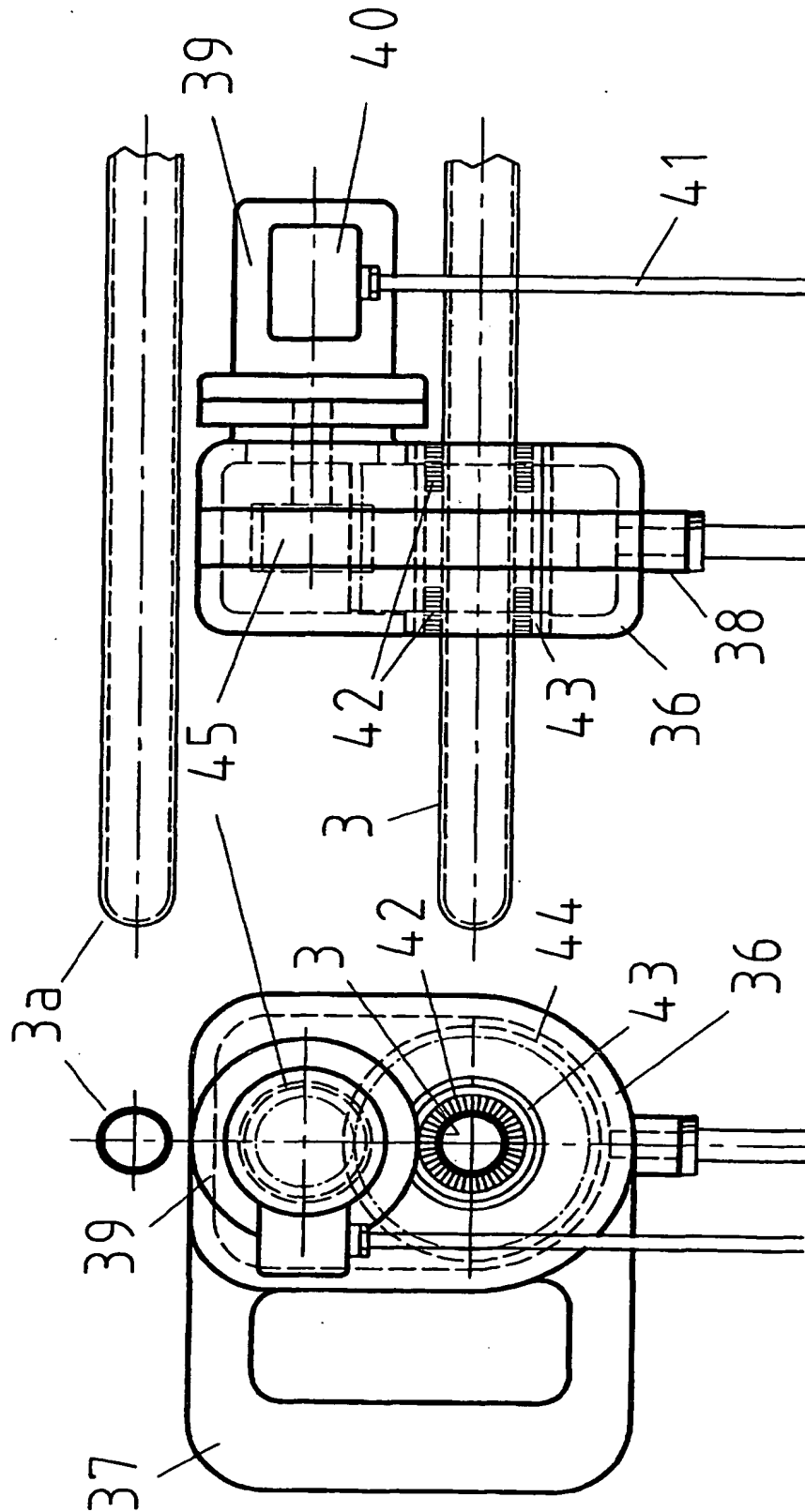
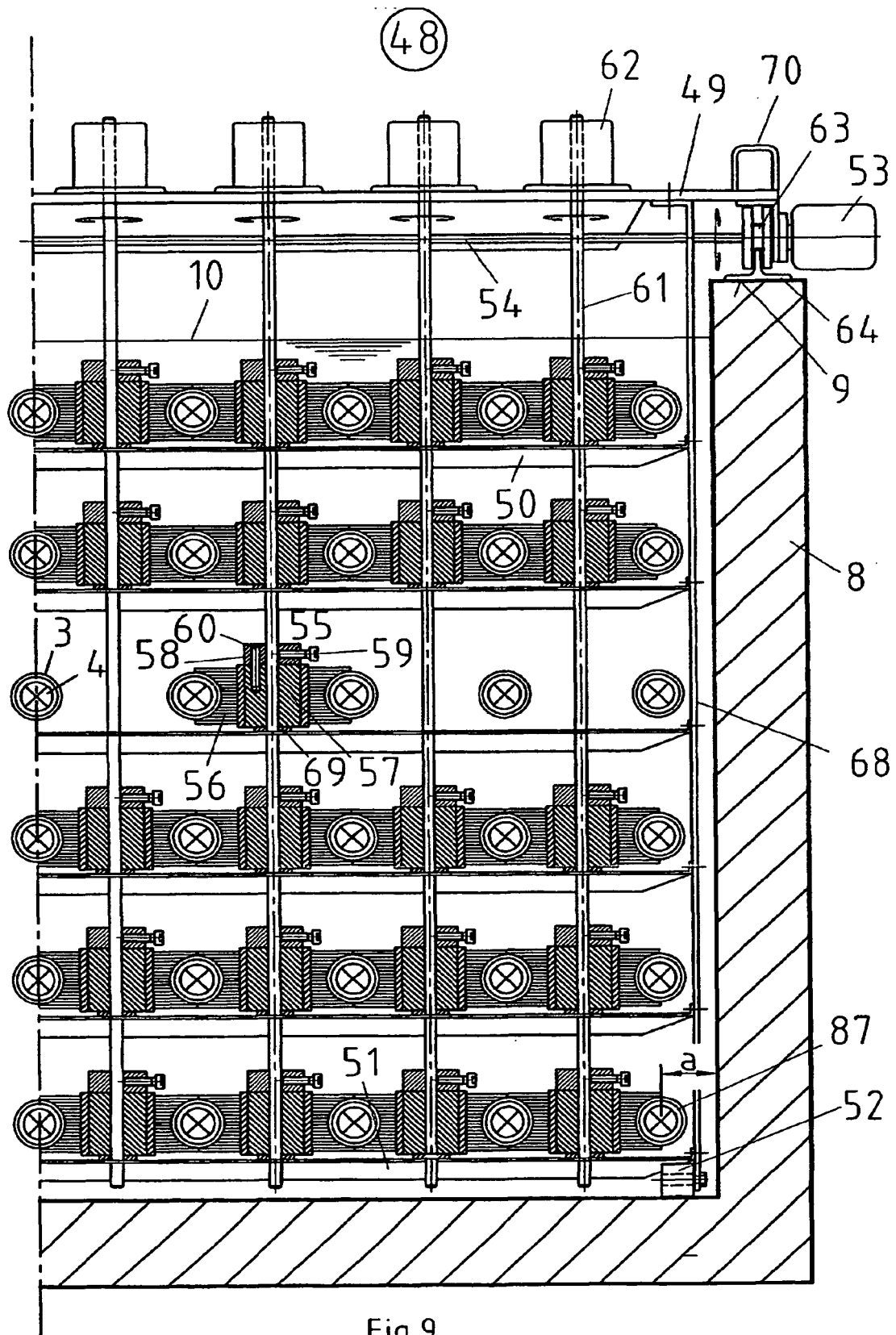


Fig. 8



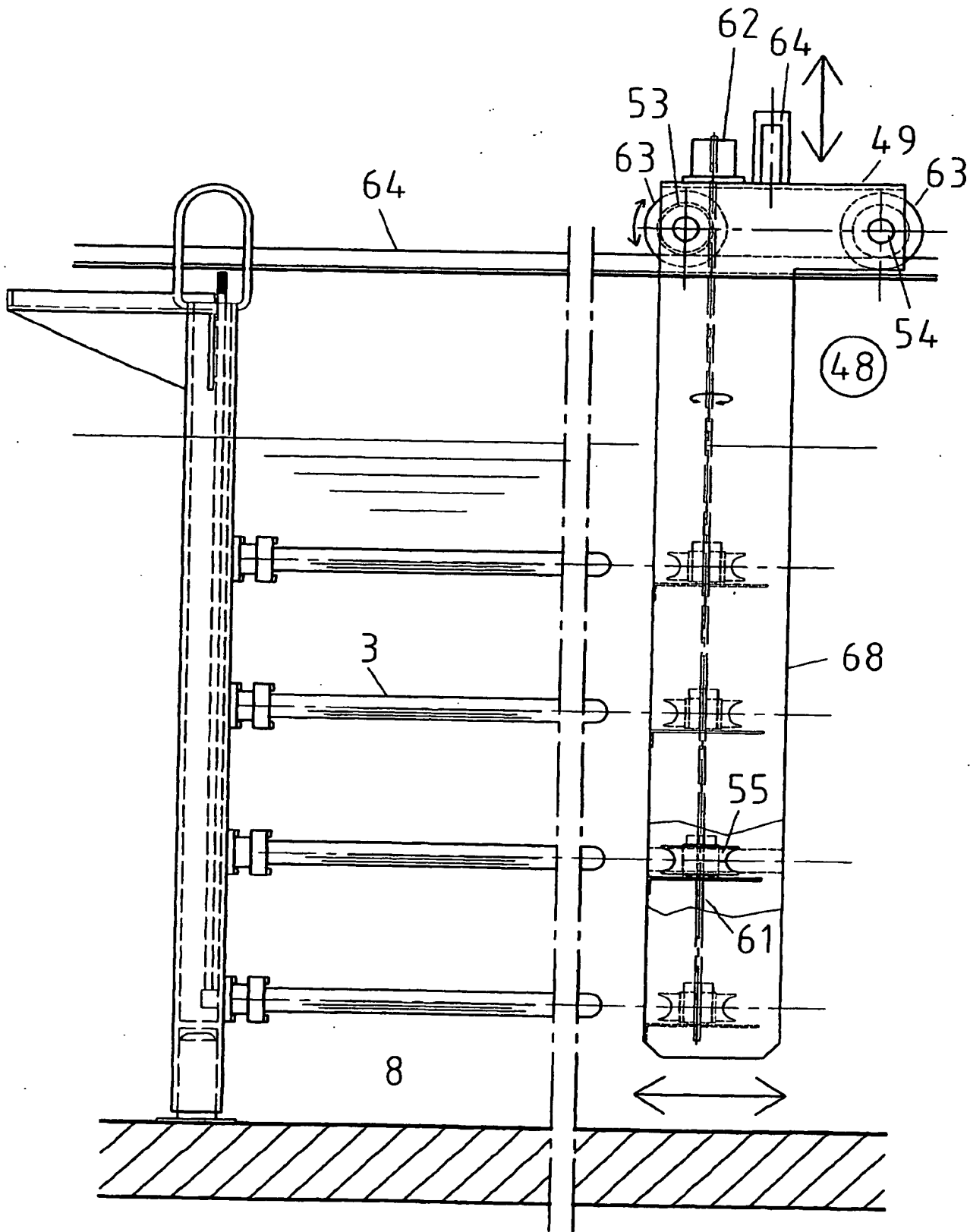


Fig.10

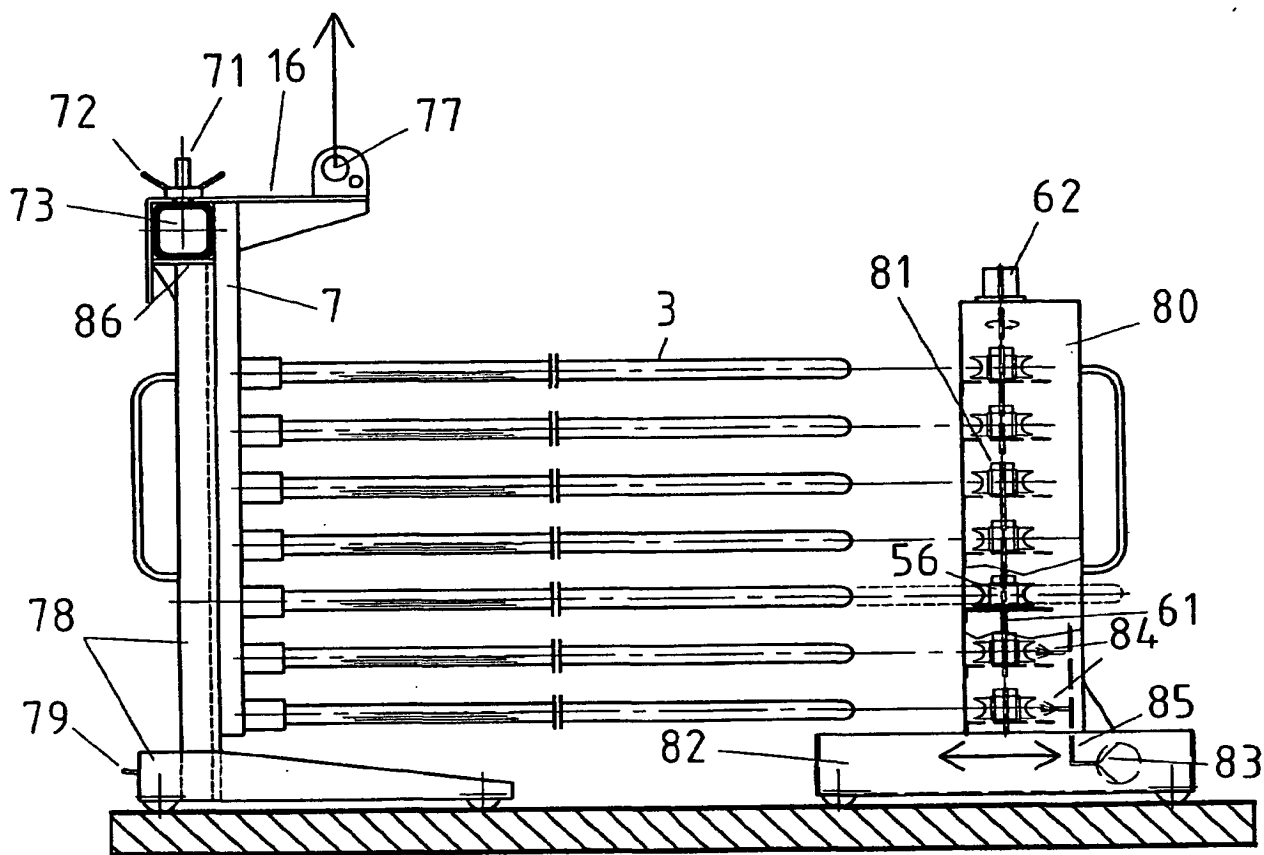


Fig. 11a

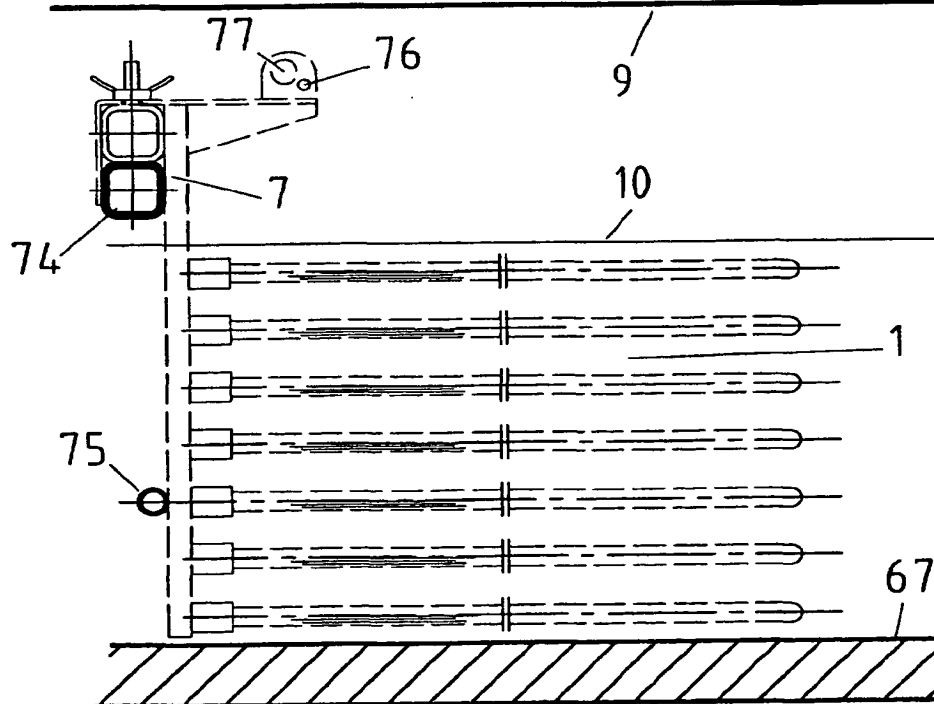


Fig. 11b